

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-114873

(43)公開日 平成11年(1999)4月27日

(51) Int.Cl.⁶
B 25 J 19/00

識別記号

F I
B 25 J 19/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平9-306460

(22)出願日 平成9年(1997)10月20日

(71)出願人 390008235

ファナック株式会社
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

(72)発明者 二瓶 亮

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 岡田 毅

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 樽林 秀倫

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

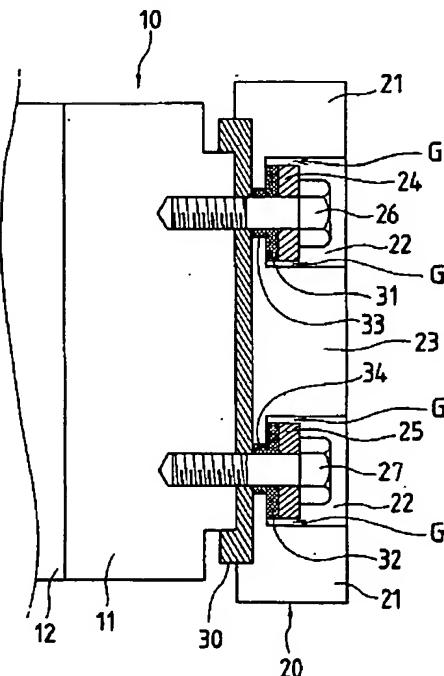
(74)代理人 弁理士 竹本 松司 (外4名)

(54)【発明の名称】 産業用ロボット

(57)【要約】

【課題】 電気機器搭載時にロボット機体本体部との間の電気的絶縁を確保すること。

【解決手段】 ロボット機体本体部の先端部10の取付部12に最終減速機11が取り付けられ、その外側に手首フランジ20が取り付けられる。手首フランジ20の周縁部21と中央部23との間の凹部22にボルト26、27を利用した係止部が設けられる。ボルト係止部には、鋼製ワッシャ24、25と絶縁ワッシャ31、32が重ねて用いられ、ボルト孔の内面部には絶縁カラー33、34が使用される。円盤形状の電気的絶縁部材30が最終減速機11の外側面に沿わせ、この電気的絶縁部材30を介して手首フランジ20が固定される。手首フランジ20の表面上に絶縁コーティングの形成あるいは絶縁塗料の塗布を行なっても良い。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザとロボット機体の間のメカニカルインターフェイスを提供する手首フランジがロボット機体本体部から電気的に絶縁されており、前記電気的な絶縁が、ロボット機体本体部の先端部と前記手首フランジの間に介在する電気的絶縁部材によってなされている、産業用ロボット。

【請求項2】 ユーザとロボット機体の間のメカニカルインターフェイスを提供する手首フランジがロボット機体本体部から電気的に絶縁されており、

前記電気的な絶縁が、前記手首フランジの表面上に形成された絶縁コーティングによってなされている、産業用ロボット。

【請求項3】 ユーザとロボット機体の間のメカニカルインターフェイスを提供する手首フランジがロボット機体本体部から電気的に絶縁されており、

前記電気的な絶縁が、前記手首フランジの表面上に塗装された絶縁塗料の層によってなされている、産業用ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は例えば溶接ロボットのような産業用ロボットに関し、更に詳しく言えば、電気機器搭載時にロボット機体本体部との間の電気的な絶縁が確保出来るようにした産業用ロボットに関する。

【0002】

【従来の技術】工場の作業現場等で使用される産業用のロボット（以下、単に「ロボット」とも言う。）は、ユーザとロボット機体の間のメカニカルインターフェイスを提供する手首フランジに電気機器を取り付けて使用されることが多い。電気機器、特にスポット溶接ガンやアーク溶接トーチのように高電圧の機器の搭載時には、作業者並びにロボット自身（特に電気系統）の安全を図るために、ロボット機体の本体部と電気機器との間を電気的に絶縁する必要がある。

【0003】従来のロボットでは、このような電気的絶縁の確保はユーザによってなされていた。例えば、スポット溶接ガンやアーク溶接トーチをロボットに搭載する場合、それらが搭載電気機器が取り付けられる手首フランジとの間に適当な絶縁部材を挟み込み、絶縁部材を両者間に介在させた状態で手首フランジに固定するという方法がとられている。即ち、この例に見られるように、従来のロボットでは、手首フランジ自身をロボット機体本体部（手首フランジよりベース側の機体の総称。以下同じ。）から電気的に絶縁することは行なわれていなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した従来手法は、電気的絶縁確保のための作業負担をユーザに負わせ、また、絶縁部材を使用することで部品点数が増え

ることにもなるという欠点がある。更に、絶縁部材を手首フランジの外側（エンドエフェクタ側）に介在させることは、溶接ガンあるいは溶接トーチのような重量物の重心位置を手首フランジから遠ざけることにつながり、手首フランジの外側に分布する質量によって生じる負荷モーメントを増大させることになる。一般に、搭載ツールによる負荷モーメントが増大するとロボットの駆動軸にかかる負担が大きくなり、軌跡精度にも良い影響を与えないことは良く知られている通りである。

10 【0005】そこで、本発明の目的は、手首フランジと搭載電気機器の間に挟み込む絶縁部材を用意する必要が無く、従ってユーザに作業負担がかからず、また、上述したような搭載ツールによる負荷モーメントの増大を回避出来る産業用ロボットを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、ユーザとロボット機体の間のメカニカルインターフェイスを提供する手首フランジ自身をロボット機体本体部から電気的に絶縁するために、ロボット機体本体部の先端部と手首フランジの間に電気的絶縁部材、手首フランジの表面上に形成される絶縁コーティングあるいは手首フランジの表面上に塗装される絶縁塗料の層などを介在させることにより、上記問題点を解消したものである。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態に係るロボットの手首フランジとその周辺部の概略構造を表わした断面図である。同図において、符号10はロボット機体本体部の先端部を表わしており、ここでは最終減速機11とその取付部12で構成されている。最終減速機11の外側（エンドエフェクタ側）に手首フランジ20が取り付けられる。

30 【0008】手首フランジ20の周縁部21と中央部23との間は凹部22となっており、この凹部22を利用してボルト26、27による取付が行なわれる。その際、本実施形態では円盤形状の電気的絶縁部材30を最終減速機11の外側面（ほぼ円形）に沿わせ、この電気的絶縁部材30を介して手首フランジ20が固定される。ボルト26、27を通して最終減速機11と手首フランジ20の間の電気的な絶縁が破れることを防ぐために、ボルト係止部には、通常用いられる鋼製ワッシャ24、25の他に、絶縁ワッシャ31、32が重ねて用いられる。また、ボルト26、27を通すボルト孔の内面部には絶縁カラー33、34が使用される。

40 【0009】絶縁ワッシャ31、32は、ボルト26、27と接触する鋼製ワッシャ24、25と手首フランジ20の凹部22の間を電気的に遮断する。また、絶縁カラー33、34は、手首フランジ20がボルト孔部でボルト26、27と接触することを防止する。なお、ボルト26、27自身は最終減速機11と導通した状態（電気的に絶縁されていない状態）で使用される。

BEST AVAILABLE COPY

3

【0010】このような構成により、ボルト係止部を含むいかなる部分においても、手首フランジ20が最終減速機11から電気的に遮断され、ロボット機体本体部10から電気的に絶縁された手首フランジ20が実現される。

【0011】スポット溶接ガンやアーク溶接トーチ等の電気機器（図示せず）は、手首フランジ20の外側（図中右側）に取り付けられる。その際、従来のように絶縁部材を介在させる必要は無い。何故ならば、手首フランジ20自体がロボット機体本体部から電気的に絶縁されているため、そこに取り付けられた電気機器も当然ロボット機体本体部から電気的に絶縁されることとなるからである。

【0012】本実施形態で使用される電気的絶縁部材30の材料としは、例えば多くの樹脂材料、絶縁性のゴム、セラミック等が使用可能であるが、典型的にはベークライト製の円盤状部材にボルト孔等を設けたものが用いられる。絶縁ワッシャ31、32及び絶縁カラー33、34についても同様の材料が使用可能である。

【0013】なお、ワッシャに関して絶縁ワッシャ31、32を単独で使用せず、鋼製ワッシャ24、25を併用しているのは、ボルト26、27の強い締め付け力を分散して、強度的に劣り易い絶縁ワッシャ31、32の機械的損傷を防止するためである。鋼製ワッシャ24、25を使用した場合、ボルト26、27を介して最終減速機1と導通している鋼製ワッシャ24、25が手首フランジ20と接触しないよう、両者の間に十分なギャップ（符号Gで指示）が確保される。

【0014】次に図2は、本発明の第2の実施形態に係るロボットの手首フランジとその周辺部の概略構造を表わした断面図である。各要素の符号は、図1との間で適宜共用されている。本実施形態では、絶縁部材に代えて手首フランジへの絶縁コーティングが電気的絶縁手段として用いられる。

【0015】図2に示されているように、手首フランジ20の取付構造自体は図1に示した第1の実施形態と大きな違いはない。即ち、ロボット機体本体部の先端部10は、最終減速機取付部12に取り付けられた最終減速機11を備え、その外側（エンドエフェクタ側）に手首フランジ20が取り付けられる。手首フランジ20の周縁部21と中央部23との間は凹部となっており、この凹部22を利用してボルト26、27による取付が行なわれる。

【0016】本実施形態で用いられる手首フランジ20は、その外表面のすべてに絶縁コーティング40が施されている。ボルト係止部には、通常用いられる鋼製ワッシャ24、25を単独で用いることが出来る。

【0017】本実施形態では、手首フランジ20の外表面に施された絶縁コーティング40の作用により、手首フランジ20全体が終減速機11及びそれと導通して

4

いるボルト26、27及び鋼製ワッシャ24、25と電気的に絶縁される。即ち、本実施形態では、手首フランジ20全体が外部部材と電気的に遮断されているので、第1の実施形態で使用されるような絶縁ワッシャ31、32や絶縁カラー33、34が不要となる。

【0018】絶縁コーティング40としては、金属表面上に適用可能な種々のものが知られており、例えばパリレンコンフォーマルコーティング（日本パリレン株式会社）が優れた電気的絶縁特性を有している。なお、本実施形態では鋼製ワッシャ24、25の裏面にも絶縁コーティング40a、40bを施し、ボルト26、27を介して最終減速機1と導通している鋼製ワッシャ24、25と手首フランジ20との間の電気的絶縁をより確実なものとしている。

【0019】本実施形態においても、スポット溶接ガンやアーク溶接トーチ等の電気機器（図示せず）は、手首フランジ20の外側（図中右側）に取り付けられる。その際、従来のように絶縁部材を介在させる必要は無いことも第1の実施形態と同様である。

【0020】なお、絶縁コーティング40に剥離しやすい性質がある場合、ボルト26、27の頭下の部分で、ボルトねじ込み時に絶縁コーティング40の剥離が生じる危険性がある。これを回避するため、鋼製ワッシャ24、25と手首フランジ20を予め接着しておき、両者間の相対的な滑りを阻止しても良い。この接着が確実であれば、鋼製ワッシャ24、25の裏面の絶縁コーティング40a、40bの省略がよりし易くなる。また、第1の実施形態と同様に絶縁ワッシャを併用することで、ボルト係止部周辺の電気的絶縁を確保しても良い。

【0021】最後に図3は、本発明の第3の実施形態に係るロボットの手首フランジとその周辺部の概略構造を表わした断面図である。各要素の符号は、図1あるいは図2との間で適宜共用されている。

【0022】本実施形態では、絶縁部材に代えて手首フランジへの絶縁塗料の塗布がなされ、それによって形成された塗層が電気的絶縁手段として用いられる。図3に示されているように、手首フランジ20の取付構造自体は図1、図2に示した第1、第2の実施形態と大きな違いはない。即ち、ロボット機体本体部の先端部10は、最終減速機取付部12に取り付けられた最終減速機11を備え、その外側（エンドエフェクタ側）に手首フランジ20が取り付けられる。手首フランジ20の周縁部21と中央部23との間には凹部が形成され、この凹部22を利用してボルト26、27による取付が行なわれる。

【0023】本実施形態で用いられる手首フランジ20は、その外表面の一部（太線50で示した部分）に絶縁塗料50が塗布されている。ボルト係止部には、通常用いられる鋼製ワッシャ24、25に加えて、絶縁ワッシャ31、32が重ねて使用されている。鋼製ワッシャ2

BEST AVAILABLE COPY

5

4、25の単独使用が困難である理由は、塗層の性質上、ボルト26、27のねじ込み時にボルト頭下の部分（符Aを参照）で塗層はほぼ確実にはがれてしまうからである。但し、予め鋼製ワッシャ24、25を手首フランジ20に確実に接着しておけば、絶縁ワッシャ31、32を省くことも可能である。

【0024】また、絶縁ワッシャ31、32を使用する場合に鋼製ワッシャ24、25と併用しているのは、第1の実施形態の説明で述べたと同じく、ボルト26、27の強い締め付け力を分散して、強度的に劣り易い絶縁ワッシャ31、32の機械的損傷を防止するためである。本実施形態では、手首フランジ20の外表面上に形成された塗層50並びに絶縁ワッシャ31、32により、手首フランジ20全体が終減速機11及びそれと導通しているボルト26、27及び鋼製ワッシャ24、25と電気的絶縁される。

【0025】電気的絶縁性の塗料50としては非常に多くのものが周知であるから、具体的な名称は省略する。本実施形態においても、スポット溶接ガンやアーク溶接トーチ等の電気機器（図示せず）は、手首フランジ20の外側（図中右側）に取り付けられる。その際、従来のように絶縁部材を介在させる必要は無いことも第1の実施形態と同様である。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、スポット溶接ガン、アーク溶接トーチ等の電気機器の取付面を提供する手首フランジ自身がロボット機体本体部から電気的に絶縁されているため、手首フランジと搭載電気機器の間に挟み込む絶縁部材を用意する必要が無く、ユーザに電気的絶縁のための作業が要求されなくなる。また、負荷モーメン

トの増大を極力回避した条件でロボット機体本体部を電気機器から電気的絶縁することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るロボットの手首フランジとその周辺部の概略構造を表わした断面図である。

【図2】本発明の第2の実施形態に係るロボットの手首フランジとその周辺部の概略構造を表わした断面図である。

【図3】本発明の第3の実施形態に係るロボットの手首フランジとその周辺部の概略構造を表わした断面図である。

【符号の説明】

10 ロボット機体本体部の先端部

11 最終減速機

12 最終減速機取付部

20 手首フランジ

21 手首フランジの周縁部

22 手首フランジの凹部

23 手首フランジの中央部

24、25 鋼製ワッシャ

26、27 ボルト

30 電気的絶縁部材

31、32 絶縁ワッシャ

33、34 絶縁カラー

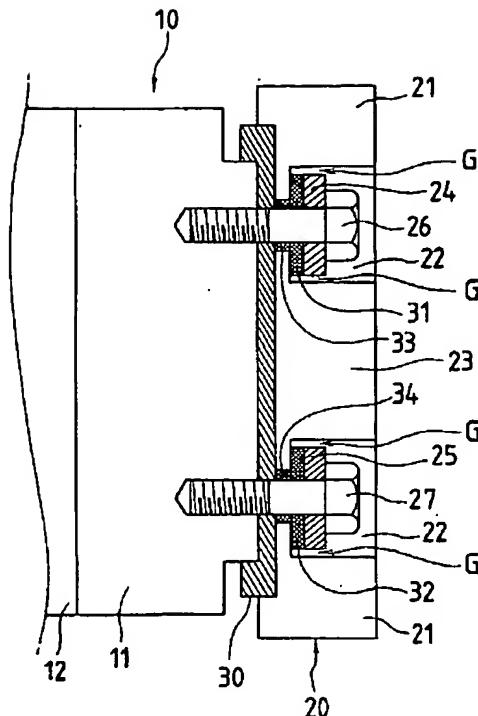
40 絶縁コーティング

40a、40b 絶縁コーティング（絶縁ワッシャ裏面に形成）

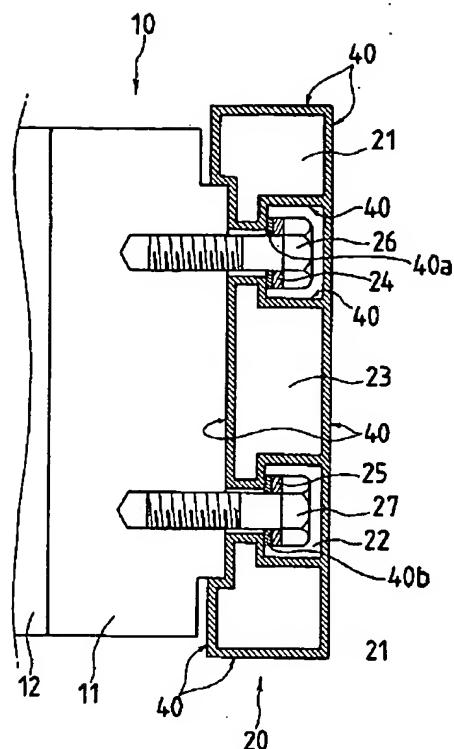
50 絶縁塗料（塗層）

30

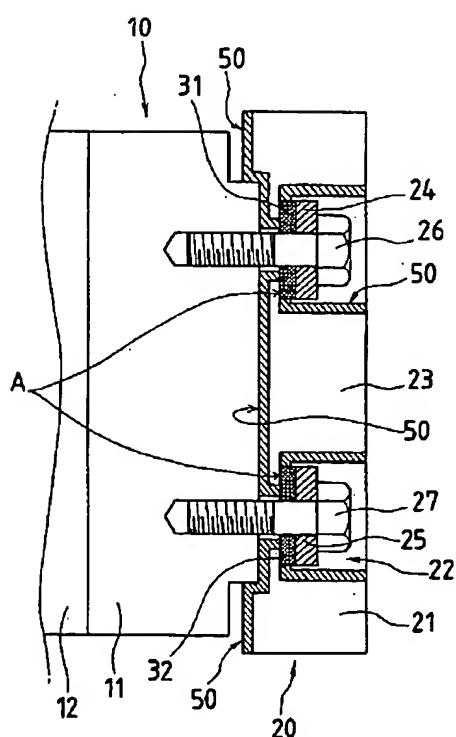
【図1】



【図2】



【図3】



BEST AVAILABLE COPY